

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:
6 ноября 2003 (06.11.2003)

(10) Номер международной публикации:-
WO 03/091543 A1

(51) Международная патентная классификация⁷:
F01C 1/07

GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO,
SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(21) Номер международной заявки: PCT/RU03/00196

84) Указанные государства (регионально): АРИПО патент (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), патент ОАПИ (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(22) Дата международной подачи:
22 апреля 2003 (22.04.2003)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
2002112374 24 апреля 2002 (24.04.2002) RU

Декларация в соответствии с правилом 4.17:

Об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))
только для US.

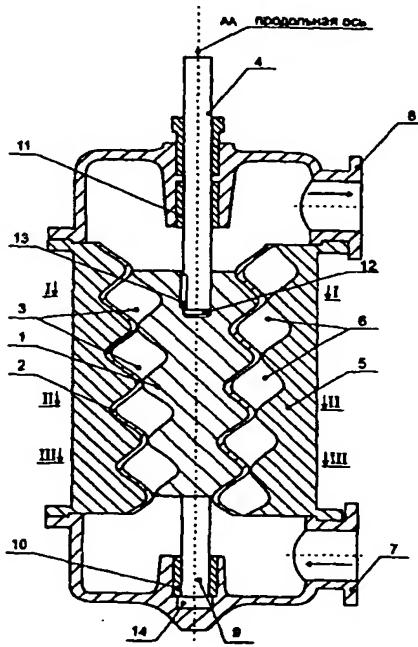
Опубликована

С отчётом о международном поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям», публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня РСТ.

(54) Title: GEROTOR TYPE MACHINE

(54) Название изобретения: ГЕРОТОРНАЯ МАШИНА



WO 03/091543 A1

(57) Abstract: The invention relates to hydro and pneumatic engineering and can be used as a pump, a compressor or a motor. The inventive gerotor type machine for displacing liquids and gases along the longitudinal axis thereof comprises a stator, a screw rotor and a shell. The rotor is arranged in the shell in such a way that working chambers are formed between the mating surfaces thereof. The shell is disposed inside the stator in such a way that it is rotatable and that working chambers are formed between the mating surfaces thereof. The passage area between the rotor and shell and between the shell and stator is embodied in such a way that it is variable along the longitudinal axis of the machine. Said rotor and shell are embodied in such a way that they are displaceable by an axial force for tightening the rotor, shell and stator to each other, thereby automatically taking up clearances when they are formed. The inventive gerotor type machine makes it possible to automatically compensate the clearances formed between the rotor and shell and between the shell and stator.

[Продолжение на след. странице]



(57) **Реферат:** Изобретение относится к области гидро-пневмомашиностроения и может быть использовано в качестве насоса, компрессора или двигателя. Героторная машина для перемещения жидкостей и газов вдоль ее продольной оси содержит статор, винтовой ротор и обойму. Ротор размещен в обойме с образованием между их сопрягающимися поверхностями рабочих камер. Обойма размещена с возможностью вращения внутри статора с образованием между их сопрягающимися поверхностями рабочих камер, площадь проходного сечения между ротором и обоймой, а также между обоймой и статором выполнена с переменной вдоль продольной оси машины. Ротор и обойма выполнены с возможностью смещения под действием осевого усилия для поджатия ротора, обоймы и статора друг к другу с обеспечением автоматического выбора зазоров при их образовании. Создана героторная машина, в которой зазоры, образующиеся между ротором и обоймой, и также между обоймой и статором, компенсируются автоматически.

5

ГЕРОТОРНАЯ МАШИНА

Область техники

Изобретение относится к области гидро-

10 пневмомашиностроения и может быть использовано в качестве насоса (компрессора) или двигателя.

Предшествующий уровень техники

15 Известна героторная машина, содержащая кольцевой статор с замыкателями, ротор с вытеснителями, установленный соосно статору с образованием между их сопрягающимися поверхностями рабочих камер; торцевые поверхности ротора и статора снабжены кольцевыми проточками и выступами с 20 сопрягающимися поверхностями, а каждая рабочая камера выполнена в виде двух профилированных пазов,

расположенных на одной из сопрягающихся поверхностей по обе стороны кольцевого выступа в одном угловом секторе (SU, A1, 909305).

Недостатком этого устройства является его низкая
5 эффективность вследствие малого объема рабочих камер.

Известна героторная машина, содержащая установленный в корпусе статор, выполненный с постоянным или переменным шагом резьбы и эпициклоидным в поперечном сечении, размещенный в статоре шпиндель с 10 наружной винтовой поверхностью сводчатого поперечного сечения, имеющий отличный от внутренней винтовой поверхности статора шаг резьбы, причем внутренняя винтовая поверхность статора и наружная винтовая поверхность шпинделя установлены с возможностью их запирания с 15 зазором или без него; устройство снабжено установленной между статором и шпинделем зубчатой передачей, сводчатое поперечное сечение шпинделя выполнено с шагом резьбы, на единицу большим шага резьбы статора, шаг резьбы шпинделя кратен шагу резьбы статора, а зубчатая передача выполнена с

передаточным отношением, равным отношению шагов статора и шпинделя (SU, A1, 1237092).

Недостатком этого устройства является большая конструктивная сложность и, как следствие, низкая 5 надежность.

Более простой и надежной является героторная машина для перемещения жидкостей или газов вдоль ее продольной оси, содержащая статор, винтовой ротор и обойму; ротор размещен в обойме с образованием между их сопрягающимися 10 поверхностями рабочих камер, а обойма размещена с возможностью вращения внутри статора с образованием между их сопрягающимися поверхностями рабочих камер, при этом площадь проходного сечения между ротором и обоймой, а также между обоймой и статором выполнена переменной 15 вдоль продольной оси машины (US, A, 2085115).

Данное техническое решение принято в качестве прототипа настоящего изобретения.

При работе устройства всегда происходит износ его элементов: ротора, обоймы, статора и образуются зазоры

4

между ними, что обуславливает частичную потерю компрессии. Эти зазоры не могут быть компенсированы в процессе работы устройства, поскольку отсутствует возможность осевого смещения ротора относительно обоймы и обоймы относительно статора. Для восприятия осевого усилия, являющего следствием избыточного давления в нагнетательным патрубке, имеются упоры, что исключает осевое смещение ротора и обоймы и разрежения во всасывающем патрубке (подпятник).

10 Для устранения зазоров между элементами машины и, соответственно, восстановления компрессии приходится осуществлять разборку устройства и заменять изношенные элементы или их эластичные покрытия, что весьма трудоемко.

15

Раскрытие изобретения

Задача - создание героторной машины, в которой компенсируются зазоры, образующиеся между ротором и обоймой, и также между обоймой и статором.

Согласно изобретению эта задача решается за счет того, что в героторной машине для перемещения жидкостей или газов вдоль ее продольной оси, содержащей статор, винтовой ротор и обойму, при этом ротор размещен в обойме с образованием между их сопрягающимися поверхностями рабочих камер, а обойма размещена с возможностью вращения внутри статора с образованием между их сопрягающимися поверхностями рабочих камер, площадь проходного сечения между ротором и обоймой, а также между обоймой и статором выполнена переменной вдоль продольной оси машины, ротор и обойма выполнены с возможностью смещения под действием осевого усилия для поджатия ротора, обоймы и статора друг к другу с обеспечением автоматического выбора зазоров при их образовании

Заявителем не выявлены источники, содержащие информацию о технических решениях, идентичных настоящему изобретению, что позволяет сделать вывод о его соответствии критерию “новизна” (N).

Благодаря реализации отличительных признаков изобретения при образовании зазоров вследствие износа ротора, обоймы и статора, эти зазоры автоматически выбираются, поскольку под действием осевого усилия 5 происходит смещение и плотное поджатие указанных элементов машины друг к другу. Какие-либо упоры для восприятия осевого усилия, действующего на ротор и обойму, не требуются, так как ротор опирается на обойму, а обойма на статор. В результате автоматического устранения зазоров 10 предотвращается снижение компрессии героторной машины, при износе ее деталей устраниется необходимость ее частой разборки и сборки для ремонта или замены изношенных деталей.

Заявителем не обнаружены какие-либо источники 15 информации, содержащие сведения о влиянии заявленных отличительных признаков на достигаемый вследствие их реализации технический результат. Указанное обстоятельство позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого

технического решения критерию «изобретательский уровень» (IS).

Краткое описание чертежей

5

В дальнейшем изобретение поясняется подробным описанием примеров его осуществления со ссылками на чертежи, на которых представлены:

на фиг.1 – героторная машина, продольный разрез;

10 на фиг.2 – разрез по I-I на фиг.1;

на фиг.3 – разрез по II-II на фиг.1;

на фиг.4 - разрез по III-III на фиг.1.

Лучший вариант осуществления изобретения

15

Героторная машина включает винтовой ротор 1 и обойму

2. Ротор 1 размещен в обойме 2 с образованием рабочих камер 3 между их сопрягающимися поверхностями, площадь проходного сечения между ротором 1 и обоймой 2 выполнена

переменной вдоль продольной геометрической оси машины; вал 4 сопряжен с ротором 1; обойма 2 размещена с возможностью вращения внутри статора 5.

В разрезе по I-I на фиг.1, приведенном на фиг.2, общая 5 площадь S_{Ipo} проходного сечения между ротором и обоймой состоит из суммы площадей a_1 , b_1 , c_1 проходных сечений рабочих камер 3: $S_{Ipo} = a_1 + b_1 + c_1$. Общая площадь S_{loc} проходного сечения между обоймой и статором состоит из суммы площадей ℓ_1 , f_1 , g_1 , h_1 проходных сечений рабочих 10 камер 6, образованных между сопрягающимися поверхностями обоймы 2 и статора 5: $S_{loc} = \ell_1 + f_1 + g_1 + h_1$.

В разрезе по II-II на фиг.1 (фиг.3) общая площадь $S_{IIpo} = a_2 + b_2 + c_2$, а общая площадь $S_{Iloc} = \ell_2 + f_2 + g_2 + h_2$.

В разрезе по III-III на фиг.1 (фиг.4) общая площадь 15 $S_{IIIpo} = a_3 + b_3 + c_3$, а общая площадь $S_{IIloc} = \ell_3 + f_3 + g_3 + h_3$.

При этом на чертежах (фиг.2, 3, 4) хорошо видно, что $S_{Ipo} > S_{IIpo} > S_{IIIpo}$, а $S_{loc} > S_{Iloc} > S_{IIloc}$, то есть, площадь проходного сечения между ротором и обоймой изменяется вдоль продольной оси машины (в данном примере убывает);

так же изменяется и площадь проходного сечения между обоймой и статором.

Героторная машина имеет всасывающий патрубок 7 и нагнетательный патрубок 8. Нижний конец ротора снабжен осью 9, размещенной в подшипнике 10. Вал 4 размещен в подшипнике 11. Вал 4 вставлен в глухое отверстие 12; вращающий момент передается посредством шпонки 13. Ось 9 может скользить относительно подшипника 10 в пределах зазора 14.

В конкретном примере машина используется в качестве насоса, но может быть использована и для перемещения газа. Возможна также работа машины в режиме гидро- или пневмомотора.

Устройство работает следующим образом.

Жидкость поступает во всасывающий патрубок 7 и затем при вращении ротора 1 и обоймы 2 через рабочие камеры 3 и 6 поступает в нагнетательный патрубок 8. При износе трущихся элементов (ротора, обоймы, статора) происходит смещение ротора и обоймы вдоль продольной оси машины в направлении

10

всасывающего патрубка вследствие воздействия осевого усилия, при этом происходит выборка зазора между ними и поджатие их друг к другу и, что предотвращает снижение компрессии героторной машины.

5

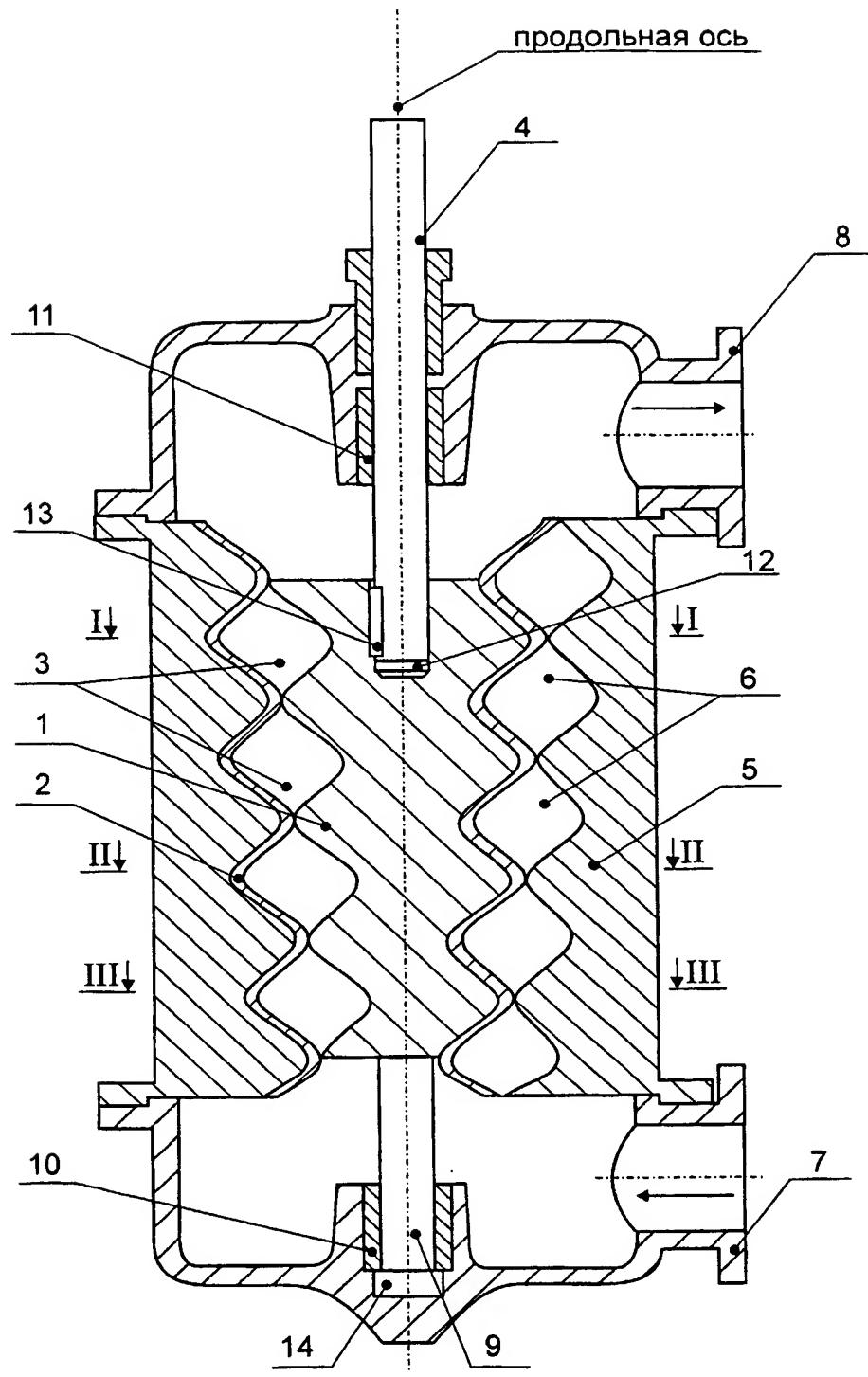
Промышленная применимость

Для изготовления устройства использованы широко распространенные конструкционные материалы и обычное промышленное оборудование, в связи с чем можно сделать вывод о соответствии изобретения критерию «промышленная применимость» (IA).

Формула изобретения

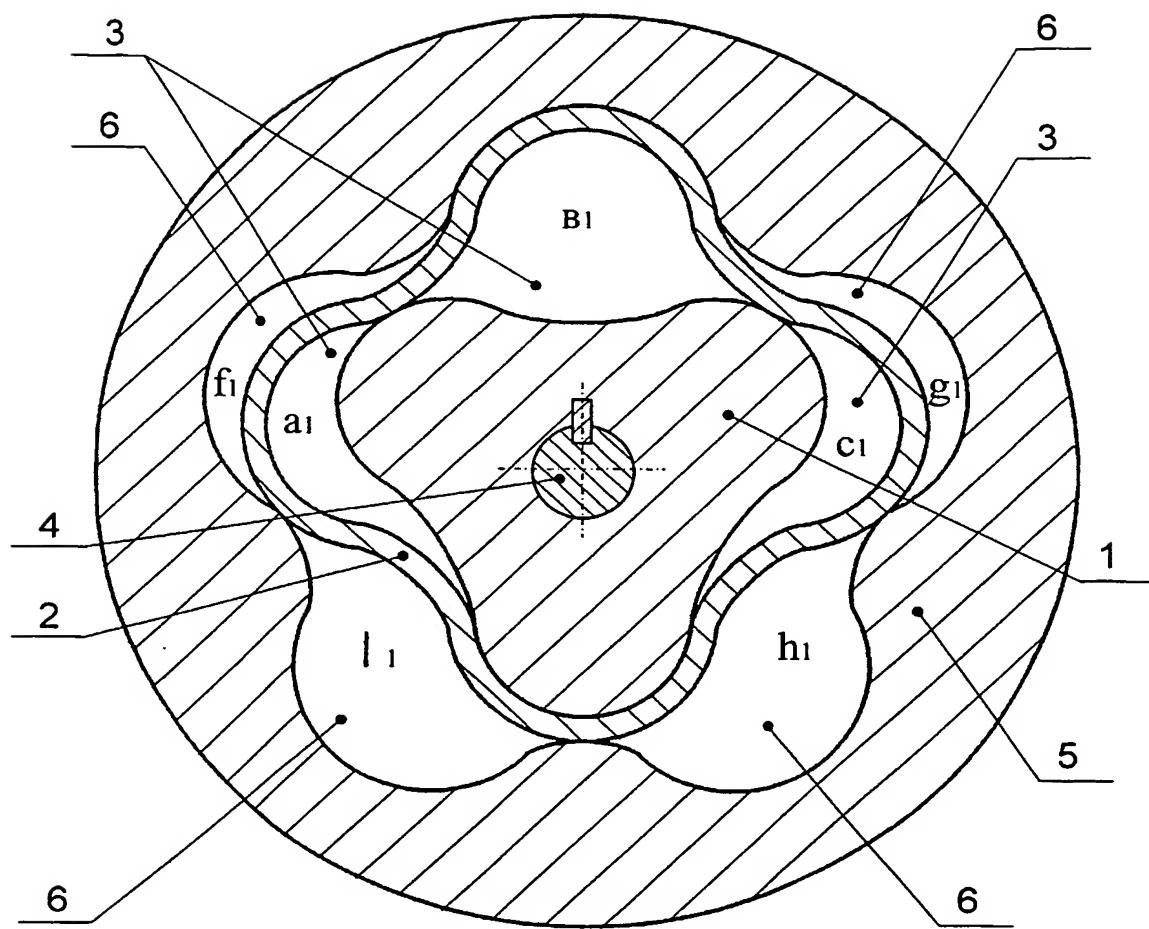
Героторная машина для перемещения жидкостей или газов вдоль ее продольной оси, содержащая статор, винтовой ротор и обойму, при этом ротор размещен в обойме с образованием между их сопрягающимися поверхностями рабочих камер, а обойма размещена с возможностью вращения внутри статора с образованием между их сопрягающимися поверхностями рабочих камер, площадь проходного сечения между ротором и обоймой, а также между обоймой и статором выполнена переменной вдоль продольной оси машины, отличающаяся тем, что ротор и обойма выполнены с возможностью смещения под действием осевого усилия для поджатия ротора, обоймы и статора друг к другу с обеспечением автоматического выбора зазоров при их образовании.

1/4



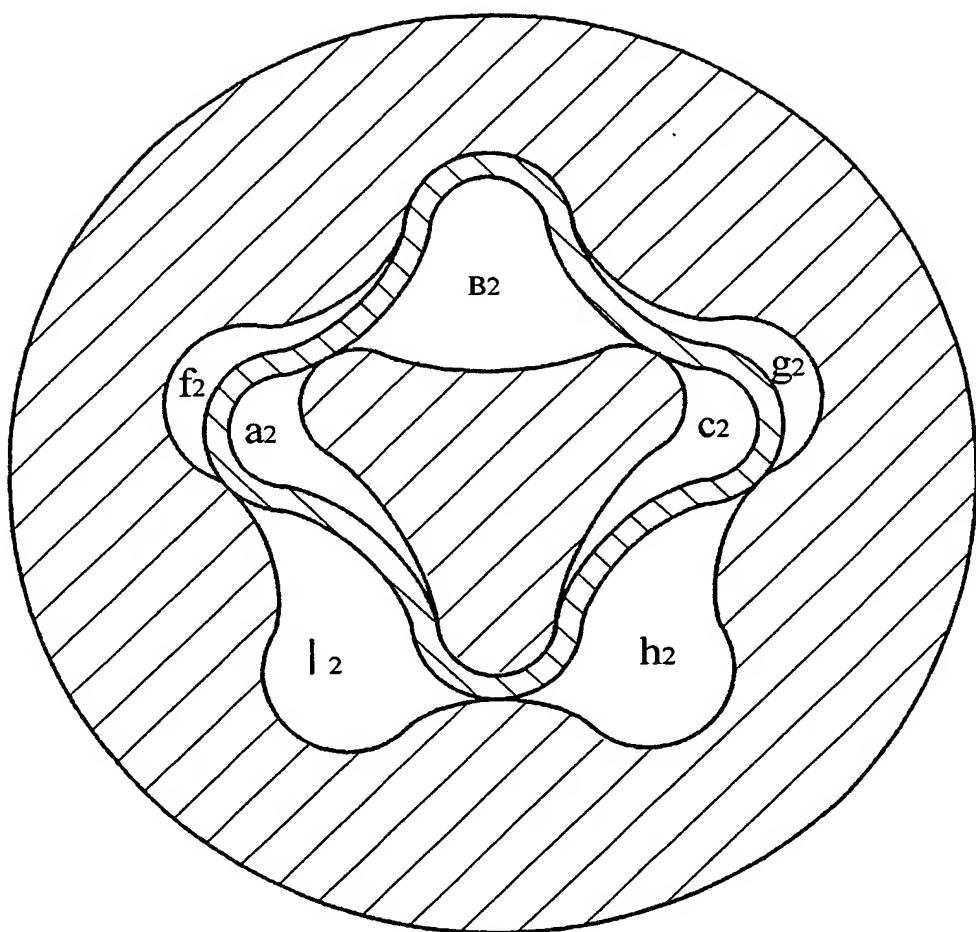
Фиг.1

2/4

I - I

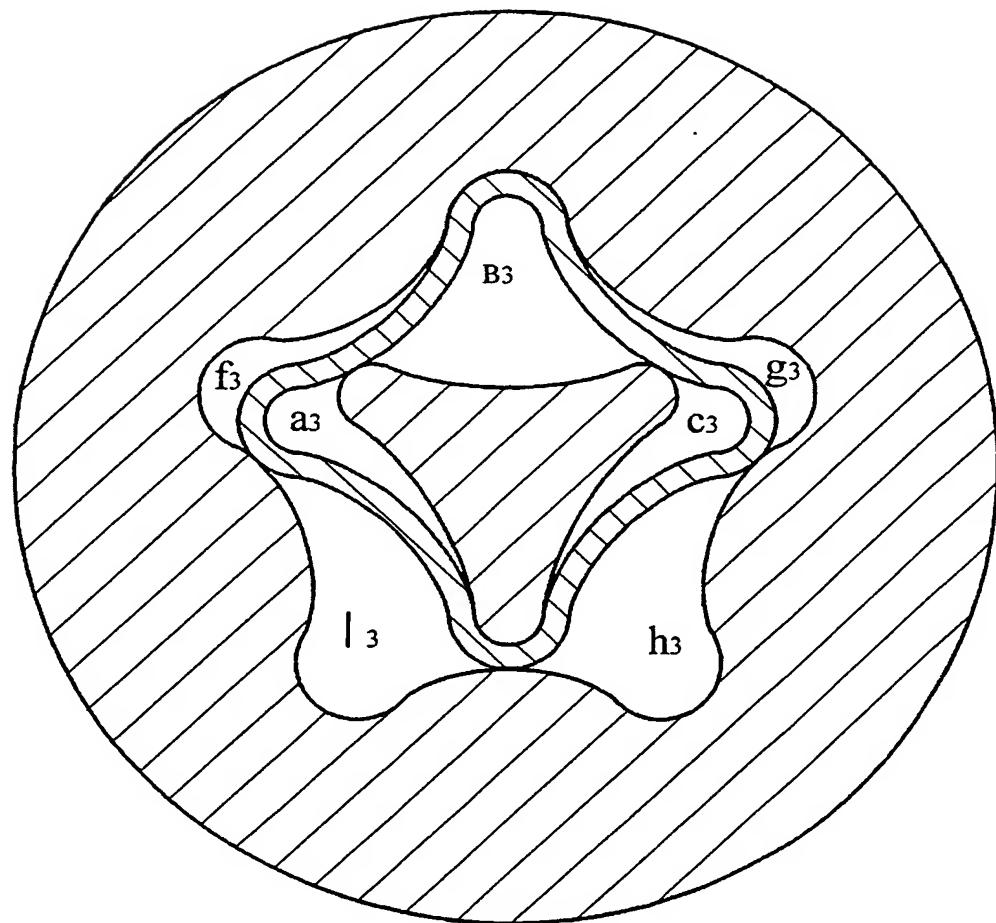
Фиг.2

3/4

II - II

Фиг.3

4/4

III - III

Фиг.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 03/00196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01C 1/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC (МПК-7)

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) МПК-7:

F01C 1/00-1/28,5/00-5/04, F04C 2/00-2/28,5/00,18/00-18/28, F02B 53/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2085115 A (R. J. L MOINEAU) June 29, 1937, figure 7, page 2 of the description, column 2, lines 22-50	1
A	SU 1437575 A1 (I. M. CHESNOKOV et al) 15.11.1988	1
A	RU 2157895 C2 (BOGDANOV EDUARD VASILIEVICH) 20.10.2000, pages 3,4 of the description	1
A	SE 140005 A (T. C. A. LARGE) 21 April 1953, figure 14, page 3 of the description	1
A	SE 85331 A (O. V. FIXEN) 21 Jan. 1936	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 June 2003 (26.06.03)

Date of mailing of the international search report

17 July 2003 (17.07.03)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

RU

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 03/00196

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

F01C 1/07

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

F01C 1/00-1/28, 5/00-5/04, F04C 2/00-2/28, 5/00, 18/00-18/28, F02B 53/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	US 2085115 A (R. J. L MOINEAU) June 29, 1937, фиг.7, описание стр.2, колонка 2, строки 22-50	1
A	SU 1437575 A1 (И. М. ЧЕСНОКОВ и др.) 15.11.1988	1
A	RU 2157895 C2 (БОГДАНОВ ЭДУАРД ВАСИЛЬЕВИЧ) 20.10.2000, описание стр. 3,4	1
A	SE 140005 A (T. C. A. LARGE) 21 April 1953, фиг.14, описание стр.3	1
A	SE 85331 A (O. V. FIXEN) 21 Jan. 1936	1

последующие документы указаны в продолжении графы С.

данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

Δ документ, определяющий общий уровень техники

T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

Е более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

О документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 26 июня 2003 (26.06.2003)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 17 июля 2003 (17.07.2003)

Наименование и адрес Международного поискового органа
Федеральный институт промышленной
собственности
РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб.,
30, 1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Е. Вахнина

Телефон № 240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)

THIS PAGE BLANK (USPTO)